

IB/2004/052228 PHDE 030379



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

REC'D 08 NOV 2004

WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03104144.5 ✓

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

BEST AVAILABLE COPY



Anmeldung Nr:
Application no.: 03104144.5 ✓
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 11.11.03 ✓
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Philips Intellectual Property & Standards
GmbH

20099 Hamburg
ALLEMAGNE
Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Schaltung zur Adressierung elektronischer Einheiten

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

H04N3/15

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

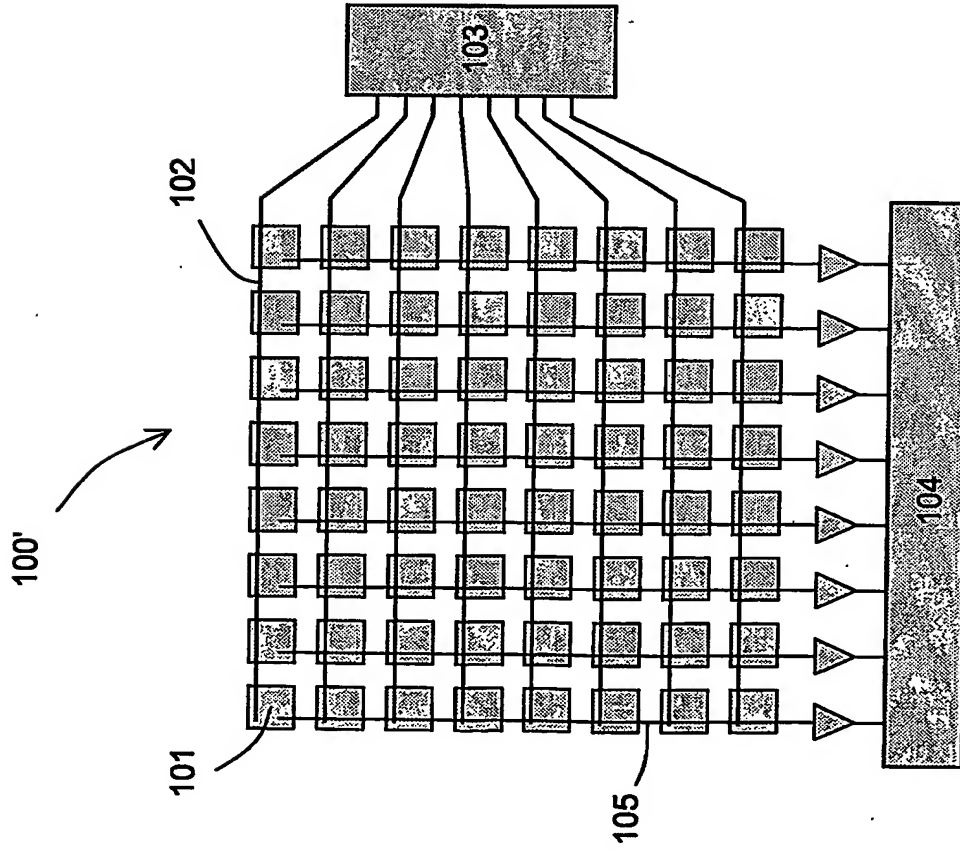


Fig. 1

(Stand der Technik)

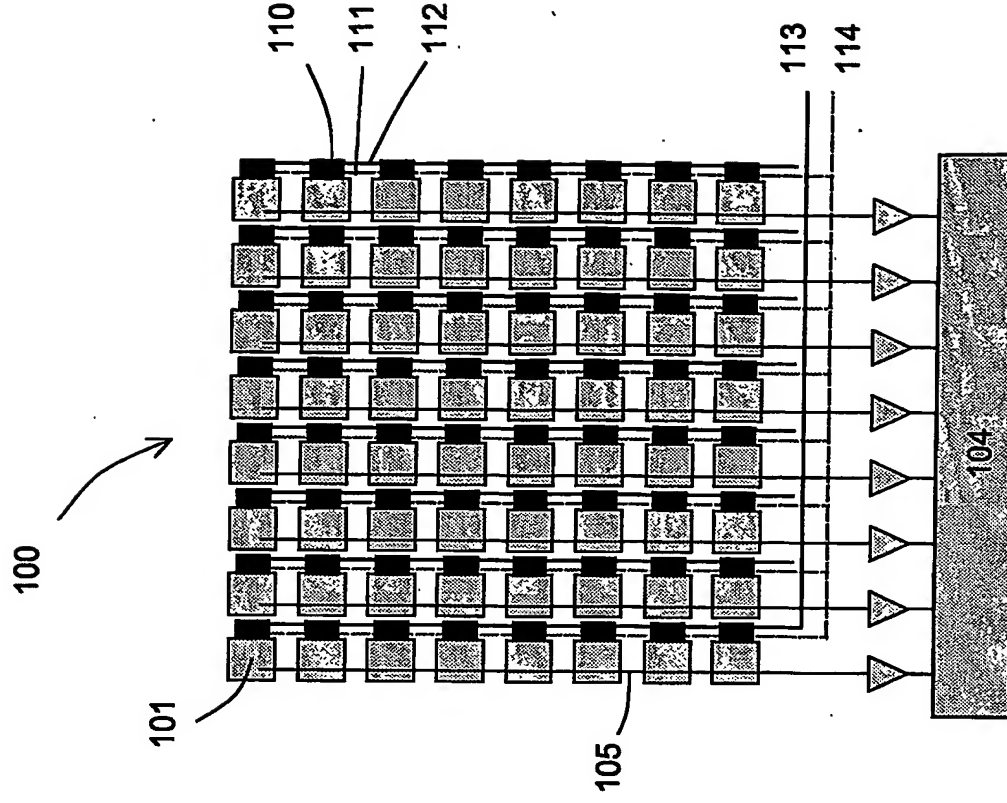
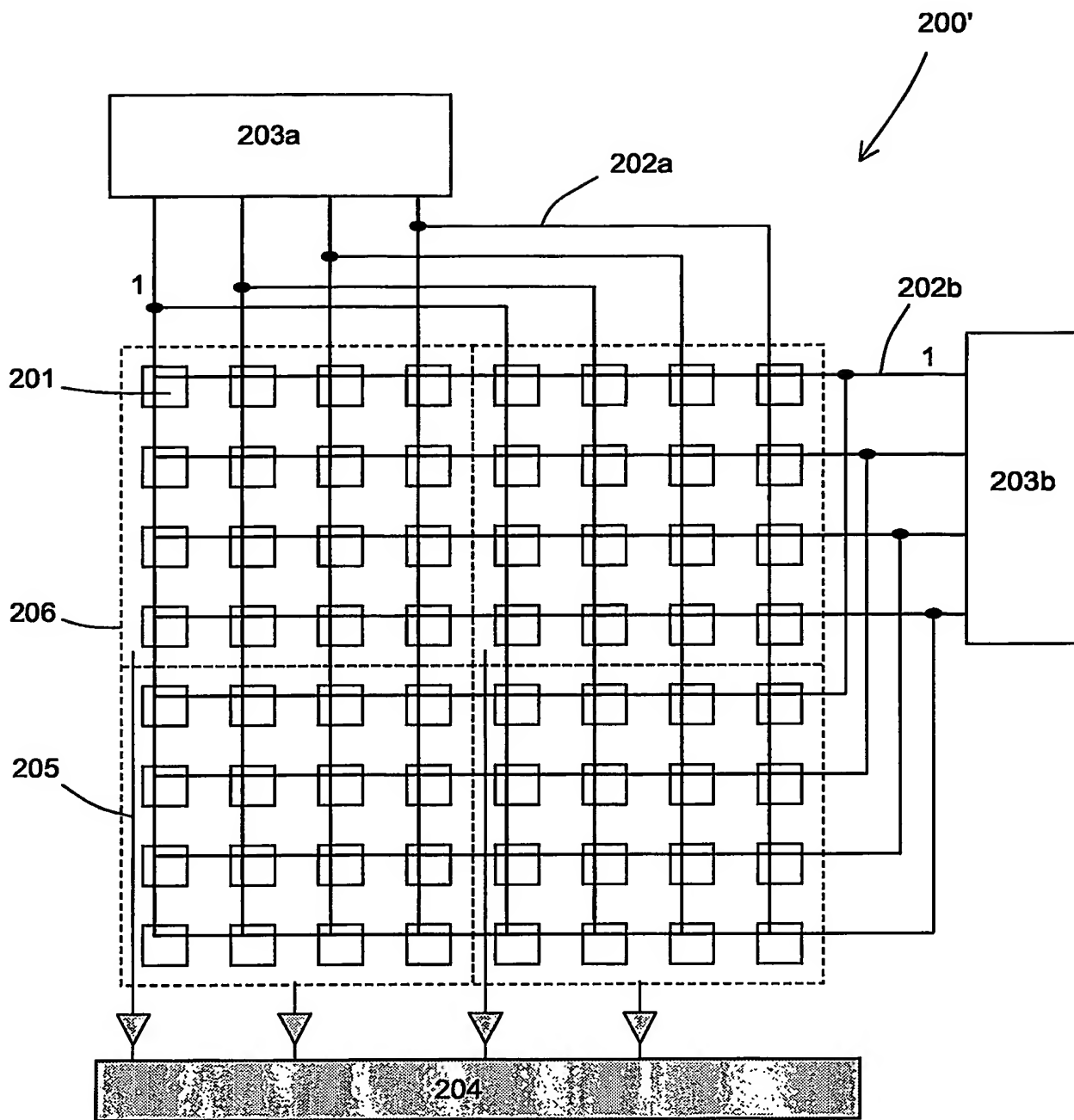


Fig. 2

**Fig. 3**

(Stand der Technik)

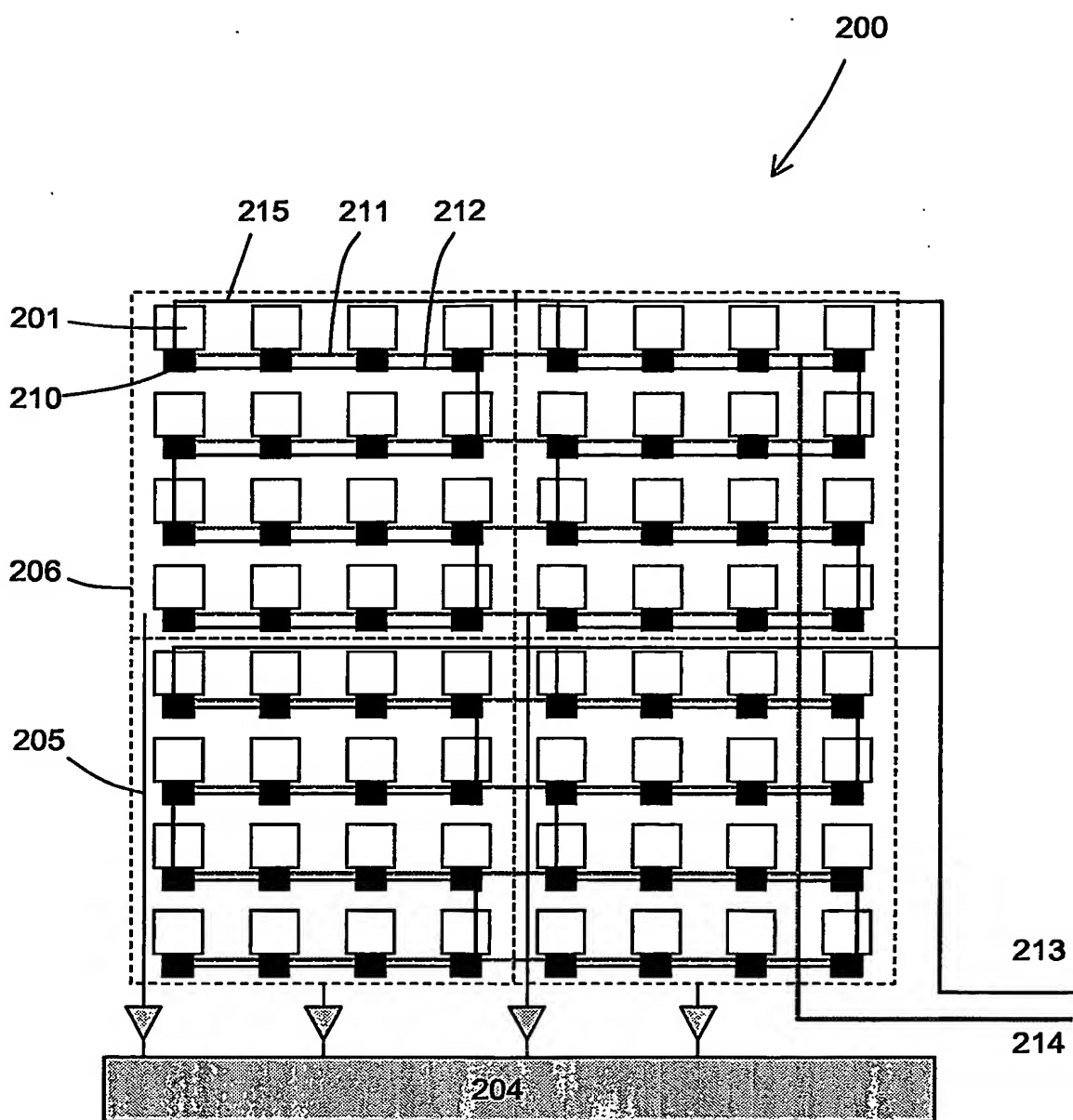


Fig. 4

BESCHREIBUNG

Schaltung zur Adressierung elektronischer Einheiten

Die Erfindung betrifft eine Feldanordnung mit mindestens einer Gruppe von elektronischen Einheiten, beispielsweise Strahlungssensoren, und mit einer Adressierungsschaltung, über welche den Einheiten der Gruppe sequentiell ein Aktivierungssignal zugeführt werden kann. Ferner betrifft sie einen Strahlungsdetektor wie insbesondere einen Röntgendetektor sowie eine Anzeigevorrichtung mit einer derartigen Feldanordnung.

- 10 Feldanordnungen von elektronischen Einheiten, das heißt Anordnungen von räumlich zwei- oder dreidimensional verteilten elektronischen Baugruppen, sind in verschiedenen elektronischen Systemen vorzufinden. Hierzu gehören zum Beispiel Matrixdisplays mit aktiven Leuchtelementen oder CCD-Chips von Digitalkameras. Nachfolgend sollen stellvertretend dynamische Röntgenflachdetektoren (FDXD) betrachtet werden, bei
- 15 denen für Licht oder Röntgenstrahlung sensitive Detektorelemente (Pixel) in einer Fläche verteilt angeordnet sind (vgl. z.B. EP 434 154, EP 440 282). Die für die vorliegende Erfindung interessierende Beschaltung derartiger Röntgendetektoren ist in Figur 1 schematisch wiedergegeben. Zu erkennen sind dabei die einzelnen rasterförmig angeordneten Detektorelemente bzw. Pixel 101, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit
- 20 nur acht Zeilen und Spalten von üblicherweise mehreren Hundert bzw. Tausend dargestellt sind. Seitlich des Feldes der Detektorelemente 101 befindet sich eine Adressierungsschaltung 103, von der Adressierungsleitungen 102 ausgehen, welche jeweils entlang einer Zeile der Detektorelemente verlaufen und alle in dieser Zeile enthaltenen Detektorelemente kontaktieren. Des Weiteren sind die Detektorelemente 101 spalten-
- 25 weise jeweils an eine Ausleseleitung 105 angeschlossen, welche zu einer Ausleseschaltung 104 führt. Um beim Betrieb einer derartigen Anordnung die in den Pixeln 101 erzeugten Sensorsignale (zum Beispiel angesammelte Ladungen) auszulesen, werden über die Adressierungsschaltung 103 sequentiell Aktivierungs- bzw. Adressierungs-

- signale auf die Adressierungsleitungen 102 gelegt, welche die an die jeweilige Leitung angeschlossenen Pixel 101 dazu veranlassen, ihr Signal an die zugehörige Ausleseleitung 105 zu legen. Auf diese Weise kann das gesamte Detektorfeld Zeile für Zeile ausgelesen werden. Problematisch bei dem bekannten Aufbau ist, dass eine hohe, der
- 5 Zeilenzahl entsprechende Anzahl von externen Adressleitungen vorgesehen werden muss. Ferner belegt die Adressierungsschaltung mindestens eine Kante des Detektorfeldes, so dass die Aneinanderreihung von mehr als zwei Detektorfeldern in der entsprechenden Richtung nicht lückenlos möglich ist.
- 10 Vor diesem Hintergrund war es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine alternative Aktivierungs- bzw. Adressierungsmethode für Feldanordnungen elektronischer Einheiten bereitzustellen, welche hinsichtlich des Verdrahtungsaufwandes einfacher zu realisieren ist.
- 15 Diese Aufgabe wird durch eine Feldanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1, durch einen Strahlungsdetektor mit den Merkmalen des Anspruchs 10 sowie durch eine Anzeigevorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen enthalten.
- 20 Die erfindungsgemäße Feldanordnung enthält mindestens eine Gruppe von elektronischen Einheiten (zum Beispiel eine Spalte von Sensorpixeln) sowie eine Adressierungsschaltung, über welche den Einheiten der mindestens einen Gruppe sequentiell ein Aktivierungssignal zugeführt werden kann. Die Adressierungsschaltung enthält dabei die folgenden Komponenten:
- 25
- a) Treibereinheiten, wobei jede Treibereinheit räumlich eng benachbart zu (mindestens) einer elektronischen Einheit angeordnet und mit dieser Einheit elektrisch verbunden ist. Eine "enge Nachbarschaft" bedeutet dabei insbesondere, dass die Kopplungsleitung zwischen der Treibereinheit und der elektro-
- 30 nischen Einheit kurz ist und z.B. nicht an anderen elektronischen Einheiten

(oder allenfalls an einigen wenigen) vorbei läuft. Typischerweise liegt die Treibereinheit im Zwischenraum zwischen zwei benachbarten elektronischen Einheiten. Weiterhin weist jede Treibereinheit mindestens einen Verbindungseingang und mindestens einen Verbindungsausgang auf, wobei sie dazu eingerichtet ist, ein am Verbindungseingang anliegendes Triggersignal aufzunehmen und nach dessen Aufnahme ein Aktivierungssignal für eine bestimmte Zeitdauer an die mindestens eine mit der Treibereinheit verbundene elektronische Einheit abzugeben sowie das Triggersignal an den Verbindungsausgang weiterzuleiten.

- 5
- 10 b) Verbindungsleitungen, welche die Verbindungseingänge und Verbindungsausgänge der Treibereinheiten in Serie miteinander verknüpfen. Das heißt, dass alle einer Gruppe zugeordneten Treibereinheiten in Reihe geschaltet sind, wobei jeweils der Verbindungsausgang einer vorangehenden Treibereinheit mit dem Verbindungseingang der nachfolgenden Treibereinheit gekoppelt ist. Bei der
- 15 letzten Treibereinheit der Reihe kann dabei gegebenenfalls der Verbindungsausgang fehlen, da keine weitere Treibereinheit folgt.

Bei der beschriebenen Feldanordnung können die elektronischen Einheiten einer Gruppe sequentiell aktiviert werden, indem ein Triggersignal an den Verbindungseingang der ersten der in Reihe geschalteten Treibereinheiten gelegt wird. Aufgrund dieses Triggersignals gibt die erste Treibereinheit ein Aktivierungssignal an die zugehörige elektronische Einheit (oder an mehrere zugehörige Einheiten) ab und reicht das Triggersignal an die in der Reihe nächste Treibereinheit weiter, wo sich der beschriebene Vorgang wiederholt. Auf diese Weise wird das Triggersignal entlang der Reihenschaltung der Treibereinheiten weitergegeben und löst bei jeder Treibereinheit eine Aktivierung der angeschlossenen elektronischen Einheit aus, wobei dieser Vorgang z.B. autonom oder durch einen externen Takt gesteuert ablaufen kann. Von Vorteil ist dabei, dass nur dem ersten Element der Gruppe von außen ein auslösendes Triggersignal zugeführt werden muss. Anschließend verläuft die sequentielle Aktivierung der elektronischen Einheiten intern innerhalb der Feldanordnung, ohne dass noch von außen

20

25

30

zugeführte Triggersignale benötigt würden. Statt der bei bekannten Röntgendetektoren erforderlichen externen Adressierungsleitungen für jedes Element einer Gruppe wird somit nur noch eine einzige externe Zuleitung benötigt. Die geringere Anzahl von globalen Steuerleitungen und die hauptsächlich lokale Verschaltung der Feldanordnung führt dabei zu einem vereinfachten Layout der Schaltung und damit zu einer höheren Prozessausbeute. Dabei sind die Leitungen zwischen den verteilt angeordneten Treibereinheiten und den elektronischen Einheiten kurz, so dass sich nur eine geringe kapazitive Last für die jeweiligen Treiberstufen ergibt. Letztere können somit kleiner ausgelegt werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Anzahl der nach außen zu führenden Steuerleitungen unabhängig von der Feldgröße ist, und dass am Rand des Feldes kein Platz für Steuerschaltungen bereitgehalten werden muss, was die lückenlose Aneinanderreihung mehrerer Feldanordnungen erleichtert.

Die von den Treibereinheiten vorgenommene Verarbeitung des Triggersignals kann wie bereits erwähnt "autonom" erfolgen, d.h. allein durch das Auftreten des Triggersignals selbst sowie durch innere Parameter der Treibereinheit bestimmt. So kann beispielsweise die Zeitdauer, für welche eine Treibereinheit nach Aufnahme eines Triggersignals ein Aktivierungssignal abgibt, intern in der Treibereinheit generiert bzw. "gemessen" werden. Vorzugsweise sind indes die Treibereinheiten an eine gemeinsame Taktleitung angeschlossen, über welche ein externes Taktsignal zugeführt wird. Hierdurch vereinfacht sich zum einen der Schaltungsaufwand für die Treibereinheiten, und zum anderen wird eine exakte Synchronisation der sequentiellen Aktivierung von elektronischer Einheiten verschiedener Gruppen (zum Beispiel verschiedener Spalten eines Detektorfeldes) gewährleistet. Gegebenenfalls kann als Taktleitung auch eine Spannungsversorgungsleitung (bzw. Masseleitung) verwendet werden, welcher Taktsignale überlagert werden.

Darüber hinaus können die Treibereinheiten optional weitere Anschlüsse enthalten, über welche ihre Funktion gezielter beeinflusst werden kann. So können sie insbesondere eine Freigabeleitung enthalten zur Steuerung der Zeitdauer, für welche das Aktivie-

5 rungssignal an die elektronische Einheit abgegeben wird. Ferner können die Treibereinheiten an mindestens eine Leitung zur Zufuhr mindestens einer (analogen) Steuerspannung angeschlossen sein. Solche Steuerspannungen lassen sich insbesondere als Aktivierungssignal für die elektronischen Einheiten verwenden und haben (etwa gegenüber der Betriebsspannung der Treibereinheiten) den Vorteil, dass sie rauscharm aufbereitet werden können.

10 Die elektronischen Einheiten können im Prinzip beliebig räumlich angeordnet sein. Bevorzugt ist es indes, wenn sie zweidimensional in einem regelmäßigen Muster angeordnet sind. Ein typisches Beispiel hierfür sind hexagonale Anordnungen oder rechteckig gitterförmige Anordnungen von Sensorelementen auf dynamischen Röntgenflachdetektoren.

15 Vorzugsweise enthält die Feldanordnung mehr als eine Gruppe von elektronischen Einheiten, wobei die Mitglieder einer Gruppe jeweils von der Adressierungsschaltung sequentiell aktiviert werden können. Besonders bevorzugt ist es, wenn die Feldanordnung mehrere gleich große Gruppen (das heißt mit gleicher Anzahl elektronischer Einheiten) enthält, wobei die elektronischen Einheiten in den Gruppen jeweils gleichartig angeordnet sind. In diesem Falle kann für jede Gruppe das gleiche interne Verknüpfungsmuster verwendet werden.

20

Insbesondere können im vorstehend genannten Fall die elektronischen Einheiten einer Gruppe linienförmig (z.B. in Spalten, vgl. Figur 2, wobei eine Linie z.B. in einer hexagonalen Anordnung auch zickzackförmig verlaufen kann) oder blockförmig angeordnet sein (vgl. Figur 4).

25

Bei den elektronischen Einheiten einer Gruppe kann es sich insbesondere um Sensorelemente wie beispielsweise Strahlungssensoren für elektromagnetische Strahlung (Licht, Röntgen, γ etc.), Teilchenstrahlung oder dergleichen handeln, die an eine gemeinsame Ausleseleitung angeschlossen sind. Da die Einheiten der Gruppe über die

30

Adressierungsschaltung nacheinander aktiviert werden, können sie ohne einander zu stören sequentiell über dieselbe Ausleseleitung ausgelesen werden, wobei vorausgesetzt sei, dass die Einheiten bei einer Aktivierung ihr Signal an die Ausleseleitung anlegen.

- 5 Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Feldanordnung handelt es sich bei den elektronischen Einheiten um aktive Lichtstrahler, beispielsweise um Leuchtdioden eines Matrixdisplays. In diesem Falle wird die sequentielle Adressierung über die Adressierungsschaltung dazu verwendet, um darzustellende Leuchtwerte gezielt einzelnen Einheiten zu übermitteln. Alternativ kann es sich bei den elektronischen Einheiten auch
- 10 um elektronisch gesteuerte Lichtschalter handeln, wie sie beispielsweise in Flüssigkristallanzeigen (LCDs) zu finden sind.

Die Treibereinheiten der Adressierungsschaltung können schaltungstechnisch auf verschiedene Art realisiert werden. Vorzugsweise enthalten sie mindestens ein Schieberegister, welches ein am Verbindungseingang anstehendes Signal bei einem Taktsignal

15 aufnimmt und es sofort bzw. mit minimaler Verzögerung an seinen Ausgang weitergibt. Ist nur ein Schieberegister vorhanden, so ist an seinen (Verbindungs-) Ausgang typischerweise das nachfolgende Schieberegister angeschlossen, welches das Signal seinerseits mit dem nächsten Takt aufnimmt. Falls die Treibereinheit dagegen aus zwei

20 hintereinandergeschalteten Schieberegistern besteht, kann sie beim ersten Taktsignal ein Triggersignal vom Verbindungseingang aufnehmen und ein Aktivierungssignal bereitstellen. Beim zweiten Taktsignal kann sie dann das Aktivierungssignal in das zweite Schieberegister weitergeben und das Aktivierungssignal wieder zurücknehmen. Erst beim dritten Taktsignal wird bei dieser Ausführungsform die nächste elektronische Ein-

25 heit aktiviert. Vorteilhaft hieran ist, dass die Dauer der Aktivierung durch den Abstand zwischen erstem und zweitem Taktsignal bestimmt wird und daher unabhängig von der Zeit zwischen der Aktivierung zweier aufeinanderfolgender elektronischer Einheiten gewählt werden kann, die durch den Abstand zwischen dem zweiten und dem dritten Taktsignal definiert wird.

Die Feldanordnung kann als mikroelektronische, integrierte Schaltung, insbesondere in Siliziumtechnologie realisiert werden (z.B. aus amorphem, polykristallinem oder monokristallinem Silizium).

- 5 Die Erfindung betrifft ferner einen Strahlungsdetektor wie insbesondere einen Röntgendetektor, welcher dem orts aufgelösten Nachweis von Strahlung (elektromagnetisch, Teilchen etc.) dient und welcher eine Feldanordnung der oben beschriebenen Art enthält, wobei die einzelnen Strahlungssensoren die elektronischen Einheiten der Feldanordnung bilden.

10

Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Anzeigevorrichtung wie beispielsweise ein Matrixdisplay, welche eine Feldanordnung der oben beschriebenen Art enthält, wobei die elektronischen Einheiten der Feldanordnung durch aktive Lichtstrahler oder durch Lichtschalter gebildet werden.

15

Im Folgenden wird die Erfindung mit Hilfe der Figuren beispielhaft erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Röntgendetektor mit einer Adressierung gemäß dem Stand der Technik;

- 20 Fig. 2 den Röntgendetektor von Figur 1 mit einer erfindungsgemäßen Adressierung;

Fig. 3 einen Röntgendetektor mit zweidimensionaler Adressierung gemäß dem Stand der Technik;

- 25 Fig. 4 einen Röntgendetektor nach Figur 3 mit erfindungsgemäßer Adressierung.

Der in Figur 1 schematisch gezeigte, aus dem Stand der Technik bekannte Aufbau eines Röntgenflachdetektors FDXD 100' wurde bereits in der Beschreibungseinleitung erläutert. Er ist dadurch gekennzeichnet, dass die matrixförmig angeordneten Bildsensoren bzw. Pixel 101 über von außen zugeführte Adressleitungen 102 von einer Adressierungsschaltung 103 sequentiell adressiert bzw. aktiviert werden, wobei ihre Signale über spaltenförmig verlaufende Ausleseleitungen 105 von einer Ausleseschaltung 104 erfasst werden können.

30

Figur 2 zeigt die erfindungsgemäße Abwandlung der Adressierungsschaltung von Figur 1 für den Röntgendetektor 100. Dabei ist bei jedem Pixel 101 eine Treibereinheit 110, die vorliegend als Schieberegister ausgebildet ist, angeordnet. Jedes Schieberegister 110 ist über in Spaltenrichtung verlaufende Leitungen 111 an ein Taktsignal angeschlossen, das von außen über eine Taktleitung 114 zugeführt wird. Des Weiteren ist jedes Schieberegister 110 über in Spaltenrichtung verlaufende Verbindungsleitungen 112 mit den benachbarten Schieberegistern derselben Spalte verbunden, wobei der Verbindungsausgang der Treibereinheit 110 (der in der Figur jeweils an der Oberseite der Treibereinheit 110 liegt) jeweils mit dem Verbindungseingang der nächst höheren Treibereinheit 110 verbunden ist. In der in Figur 2 untersten Randzeile sind die Verbindungseingänge der Schieberegister 110 alle an eine externe Triggerleitung 113 angeschlossen. Gegebenenfalls können für diesen Zweck auch mehrere externe Triggerleitungen vorgesehen werden.

Wie bei Figur 1 sind ferner alle Pixel 101 über spaltenförmige Ausleseleitungen 105 an eine Ausleseschaltung 104 gekoppelt.

Das Auslesen der in den Pixeln 101 während einer Röntgenbelichtung angesammelten Signale (z.B. Ladungen) wird durch ein externes Triggersignal (z.B. einen hohen Spannungspegel) auf der Leitung 113 eingeleitet. Dieses Triggersignal erreicht zunächst nur die Schieberegister 110 der untersten Zeile des Detektorelementes 100, in die es beim ersten nachfolgenden Taktsignal aufgenommen wird und die es dann veranlasst, ein Aktivierungs- bzw. Adressierungssignal (z.B. einen hohen Spannungspegel) an das Pixel 101 abzugeben, mit welchem das Schieberegister gekoppelt ist. Anders als bei Figur 2 dargestellt könnte dabei ein Schieberegister auch mit mehreren Pixeln 101 verbunden sein, insbesondere mit zwei benachbarten Pixeln derselben Reihe. Das Schieberegister könnte dann die beiden Pixel gleichzeitig aktivieren, so dass die Adressierungsschaltung insgesamt mit etwa der halben Anzahl an Schieberegistern auskäme.

Die wie beschrieben aktivierten Pixel 101 der untersten Zeile stellen aufgrund der Aktivierung eine Verbindung zur jeweiligen Ausleseleitung 105 her, so dass ihr Bildsignal von der Ausleseschaltung 104 ausgelesen werden kann.

- 5 Das Auslesen der übrigen Zeilen wird anschließend schrittweise durch das Taktsignal auf der externen Taktleitung 114 und den internen Taktleitungen 111 gesteuert. Beim ersten Taktsignal haben die Schieberegister der untersten Zeile wie erläutert das Triggersignal aufgenommen und sofort bzw. minimal verzögert an die Schieberegister der zweiten Zeile weitergegeben. Beim nächsten Taktsignal wird das Triggersignal von
10 den Schieberegistern der zweiten Reihe aufgenommen (und an die dritte Reihe weitergeleitet), woraufhin diese die Pixel der zweiten Zeile zwecks Auslesen aktivieren. Mit jedem weiteren Taktsignal wird in ähnlicher Weise die nächstfolgende Zeile an Pixeln adressiert und ausgelesen, bis schließlich das komplette Feld 100 erfasst wurde.
- 15 Anders als in Figur 2 dargestellt könnte jede Treibereinheit 110 neben dem Verbindungseingang und dem Taktsignal optional noch weitere Anschlüsse haben. Insbesondere könnte sie einen "Output Enable" oder "Freigabeeingang" besitzen, welcher mit der im Schieberegister gespeicherten Aktivierungsinformation verknüpft wäre und ein Erzeugen des Aktivierungssignals nur gestattet, wenn auf ihm ein Freigabesignal vorliegt.
- 20 Auf diese Weise könnte die Dauer der Aktivierung unabhängig vom Fortschritt des Triggersignals gewählt werden (d.h. nach Wahl kürzer als die Zeit zwischen der Aktivierung aufeinanderfolgender Zeilen). Des Weiteren könnten den Treibereinheiten auch "analoge Steuerspannungen" zugeführt werden zur Verwendung als Signalpegel, der von der Treibereinheit an das Pixel weitergegeben wird. Im Gegensatz zur Betriebs-
- 25 spannung der Treibereinheiten kann eine solche Steuerspannung besonders rauscharm aufbereitet werden.

Vorteilhaft an der beschriebenen Adressierungsart ist, dass für das Auslesen des Feldes 100 nur wenige Leitungen (im dargestellten Beispiel zwei) erforderlich sind, die
30 global mit allen Pixeln bzw. Pixeln einer Randzeile verbunden sein müssen. Die Anzahl

der nach außen geführten Leitungen hängt somit nicht von der Größe des Feldes ab. Die Realisierung der wenigen externen Leitungen ist in der Regel technisch viel einfacher als die von vielen unabhängigen Leitungen wie bei einer Anordnung nach Figur 1.

- 5 Figur 3 zeigt eine weitere aus dem Stand der Technik bekannte Adressierungsart für einen Röntgendetektor FDXD 200' (vgl. EP 1 313 307 A1, EP 1 312 938 A1). Bei diesem Detektor bilden diejenigen Pixel 201, die an dieselbe Ausleseleitung 205 angeschlossen sind, einen zweidimensionalen Bereich eines sogenannten Super-Pixels 206. Bei dem in Figur 3 dargestellten Beispiel sind vier derartige Super-Pixel 206
- 10 (gestrichelte Umrandung) mit je $4 \times 4 = 16$ Pixeln vorhanden. Zur sequentiellen Aktivierung der Pixel 201 einer durch ein Super-Pixel gebildeten Gruppe 206 wird eine zweidimensionale Adressierung angewendet. Jedes Pixel 201 ist dabei an zwei Adressierungsleitungen 202a, 202b gekoppelt, die im Pixel mit einem Steuerelement wie zum Beispiel einem AND-Gatter verbunden sind (nicht dargestellt). Die Adressie-
- 15 rungsleitungen 202a, 202b werden vom Rand des Detektorelementes 200' aus über Adressierungsschaltungen 203a, 203b gesteuert. Wenn zum Beispiel auf den beiden mit "1" gekennzeichneten Leitungen ein Adressierungssignal gesetzt wird, werden alle Pixel 201 aktiviert (das heißt an die zugehörige Ausleseleitung 205 angeschlossen), die an diese beiden Leitungen angeschlossen sind. Hierbei handelt es sich in Figur 3 um die
- 20 jeweils in der linken oberen Ecke der Super-Pixel 206 befindlichen Pixel. Bei dieser Adressierungsart ist die Anzahl der "externen" Adressierungsleitungen geringer als bei der Adressierung gemäß Figur 1, jedoch ist das Routing der Leitungen innerhalb der aktiven Fläche komplizierter.
- 25 Figur 4 zeigt eine Detektoranordnung 200 mit einer erfindungsgemäß abgewandelten Adressierung. Dabei ist bei jedem Pixel 201 wieder ein Schieberegister 210 angeordnet, welches mit dem Pixel 201 verbunden ist, um dieses aktivieren bzw. adressieren zu können. Eine externe Triggerleitung 213 wird über die Chipfläche zu jeweils einem ersten Pixel 201 eines jeden Super-Pixels 206 geführt; im dargestellten Beispiel handelt
- 30 es sich hierbei um das jeweils in der linken oberen Ecke eines Super-Pixels 206

befindliche Pixel 201. Des Weiteren sind alle Schieberegister 210 eines Super-Pixels 206 in Reihenschaltung durch interne Verbindungsleitungen 212 miteinander verbunden, wobei Letztere zum Beispiel mäanderförmig über die Fläche eines Super-Pixels 206 verlaufen.

5

Alle Schieberegister 210 sind weiterhin über interne Taktleitungen 211 mit einer externen Taktleitung 214 verbunden. Schließlich sind die Pixel eines Super-Pixels 206 wie bei Figur 3 alle mit derselben Ausleseleitung 205 verbunden.

- 10 Ein Auslesen des Detektors 200 beginnt wieder mit einem Triggersignal auf der externen Triggerleitung 213. Dieses wird an alle ersten Pixel 201 eines jeden Super-Pixels 206 geleitet, woraufhin diese ausgelesen werden können. Mit jedem Taktsignal auf den Taktleitungen 214, 211 wird das Taktsignal dann von einem Schieberegister zum nächsten geleitet, so dass alle Pixel 201 eines jeden Super-Pixels 206 der Reihe
- 15 nach "abgetastet" werden.

Die beschriebene Adressierungsweise kann im Prinzip mit derselben Technologie wie bei herkömmlichen FDXDs realisiert werden, das heißt als Dünnschicht-Elektronik. Besonders geeignet ist sie jedoch für Detektoren, die auf kristallinem Silizium (zum

20 Beispiel CMOS) bzw. polykristalliner Siliziumtechnologie basieren.

PATENTANSPRÜCHE

1. Feldanordnung (100, 200) mit mindestens einer Gruppe (206) von elektronischen Einheiten (101, 201) und mit einer Adressierungsschaltung, über welche den Einheiten der Gruppe sequentiell ein Aktivierungssignal zugeführt werden kann, wobei die Adressierungsschaltung die folgenden Komponenten enthält:

- 5 a) Treibereinheiten (110, 210), welche jeweils benachbart zu einer elektronischen Einheit (101, 201) angeordnet und mit dieser verbunden sind, wobei jede Treibereinheit mindestens einen Verbindungseingang und mindestens einen Verbindungsausgang aufweist und dazu eingerichtet ist, ein am Verbindungseingang anliegendes Triggersignal aufzunehmen und nach Aufnahme ein
- 10 Aktivierungssignal für eine bestimmte Zeitdauer an die zugehörige elektronische Einheit abzugeben sowie das Triggersignal an den Verbindungsausgang weiterzuleiten;
- b) Verbindungsleitungen (112, 212), welche die Verbindungseingänge und Verbindungsausgänge der Treibereinheiten (110, 210) seriell miteinander
- 15 verknüpfen.

2. Feldanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Treibereinheiten (110, 210) an zusätzliche Leitungen angeschlossen sind,
- 20 vorzugsweise an eine Taktleitung (111, 114; 211, 214) zur Übermittlung eines Taktsignals, an eine Freigabeleitung zur Steuerung der Zeitdauer des Aktivierungssignals und/oder an mindestens eine Leitung zur Zuführung mindestens einer als Aktivierungssignal dienenden Steuerspannung.

3. Feldanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die elektronischen Einheiten (101, 201) in einem regelmäßigen Muster zweidimensional angeordnet sind.

5

4. Feldanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass sie mehrere gleich große Gruppen (206) enthält, in denen die elektronischen Einheiten (101, 201) jeweils gleichartig angeordnet sind.

10

5. Feldanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die elektronischen Einheiten einer Gruppe linienförmig (101) oder blockförmig (201) angeordnet sind.

15

6. Feldanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die elektronischen Einheiten einer Gruppe (206) an eine Ausleseleitung (105, 205) angeschlossene Sensorelemente (101, 201), insbesondere Strahlungssensoren sind.

20

7. Feldanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die elektronischen Einheiten aktive Lichtstrahler oder Lichtschalter sind.

25 8. Feldanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Treibereinheiten (110, 210) mindestens ein Schieberegister enthalten.

9. Feldanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass sie als integrierte Schaltung, insbesondere in Siliziumtechnologie realisiert ist.

- 5 10. Strahlungsdetektor, insbesondere Röntgendetektor, enthaltend eine Feldanordnung (100, 200) aus Sensorelementen (101, 201) als elektronische Einheiten, wobei die Feldanordnung nach Anspruch 1 ausgestaltet ist.

11. Anzeigevorrichtung enthaltend eine Feldanordnung (100, 200) aus aktiven
10 Lichtstrahlern oder Lichtschaltern als elektronische Einheiten, wobei die Feldanordnung nach Anspruch 1 ausgestaltet ist.

ZUSAMMENFASSUNG

Schaltung zur Adressierung elektronischer Einheiten

Die Erfindung betrifft eine Adressierungsschaltung für eine Feldanordnung (100) von elektronischen Einheiten (101), bei denen es sich zum Beispiel um Pixel eines Röntgen-
5 detektors handeln kann. Jedes Pixel (101) ist mit einem räumlich benachbarten Schieberegister (110) verbunden, wobei die Schieberegister (110) ihrerseits spaltenweise in Reihe geschaltet sowie an eine gemeinsame Taktleitung (111, 114) angeschlossen sind. Ein über eine externe Triggerleitung (113) zugeführtes Triggersignal wird bei jedem Taktsignal auf den Taktleitungen (111, 114) von den Schieberegistern (110) von Reihe
10 zu Reihe weitergegeben. Getriggerte Schieberegister (110) aktivieren dabei die zugehörigen Pixel (101), so dass diese über spaltenweise verlaufende Ausleseleitungen (105) ausgelesen werden können.

Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.